



국민대학교

2022년 2학기 현장실습 개인과제 보고서

(주)NISOFT 인턴십 보고서

2022년 12월 16일

작성자: 황 예 은

주전공명: 소프트웨어전공

연락처: 010-7704-5475

이 메 일: yeieun1213@kookmin.ac.kr

기관명: 엔아이소프트(NISOFT)

부 서 명: SW 개발팀

직무명: 인공지능 서비스 개발

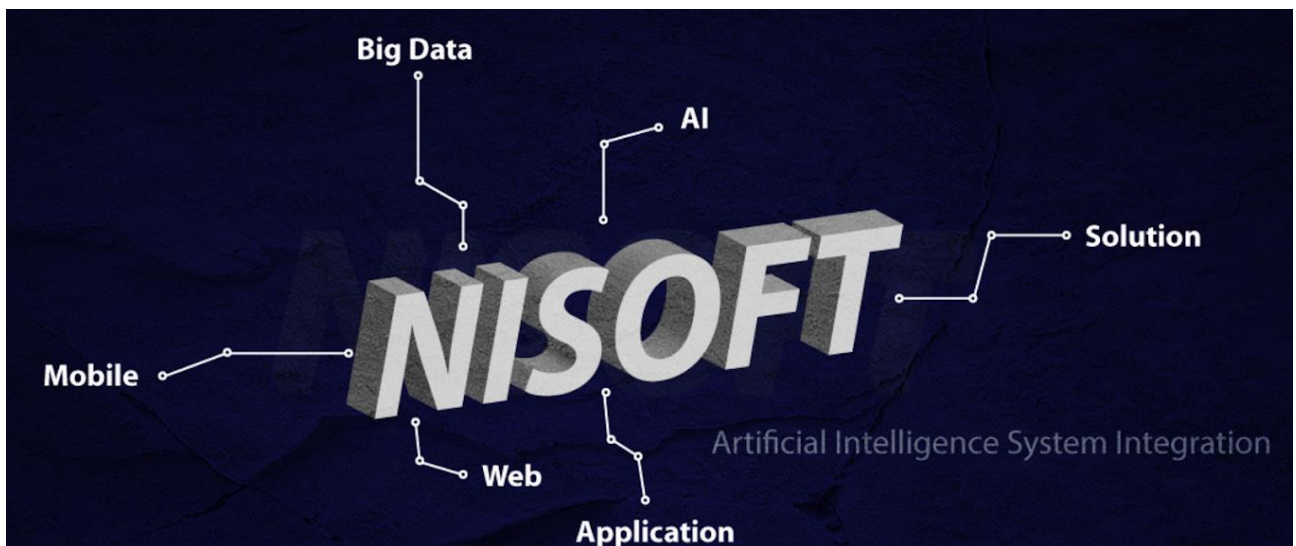
목 차

I. 서론	3
1. (주) 엔아이소프트 소개	3
2. 사업 소개	3
II. 본론	4
1. CCTV 영상 분석 프로그램.....	4
프로그램 내용.....	4
프로그램 구조	5
2. AI 모델 학습	5
모델 분석.....	5
데이터 수집 및 가공.....	5
모델 학습.....	5
3. 결과	6
학습 결과 및 진행상황	6
앞으로의 과제	7
III. 결론	8

I. 서론

1. (주) 엔아이소프트 소개

(주) 엔아이소프트는 2020년에 설립된 소프트웨어 개발 전문 회사로, "사람을 위한 기술, 인류의 문제 해결"이라는 철학을 바탕으로 사람을 위한, 사람에게 도움이 되는 IT 솔루션을 제공한다. 업력이 길지는 않으나 CNN 기반의 CCTV 영상 분석 솔루션 등이 각종 중소벤처 기업을 위한 사업들에 선정되어 기술력을 인정받았다. 그 외에도 결혼 중개 매칭 알고리즘을 적용한 앱 개발, 남녀 간의 성향 분석 데이터셋을 활용한 LSTM 학습 모델 구현, 고객 관리 웹 기반 시스템, 나눔복권데이터 웹 기반 시스템 개발, 주문/제고 관리 시스템, 코스콤 API를 연동하여 Trading View 차트 개발 등 여러 분야의 고객의 니즈를 충족하는 솔루션을 제작하는 회사이다. 이 외에도 회사 자체적으로도 많은 프로그램을 개발하고 기획 중에 있다.



2. 사업 소개

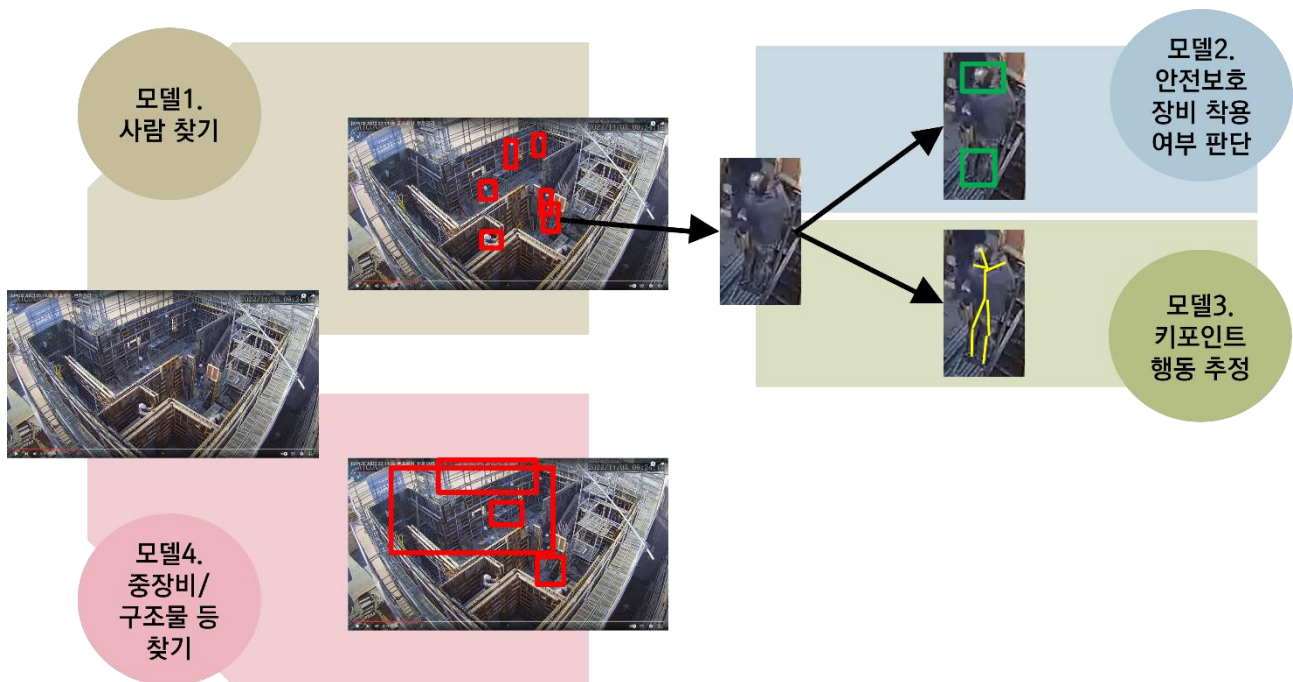
CCTV 는 사고 방지, 신속한 사고 처리, 치안 인식 개선, 범죄율 감소를 위한 시스템으로 안전을 위한 대책으로 길거리, 공사현장, 건물 내부 등 많은 곳에서 활발히 활용되고 있다. 그러나 현재 존재하는 CCTV 관제 시스템은 단순히 현장의 영상을 관리자에게 송출하고 저장만 할 뿐 사고가 발생함을 실시간으로 발견하여 알리거나, 범죄가 발생했을 때 해당 인물의 경로를 추적하는 일 등은 아직 불가능하다. 본 회사는 영상의 부정확성, 신고 또는 사고에 대한 인력의 수작업, 이에 따른 골든 타임의 소요와 인건비의 과다 지출 등의 문제점을 해결하기 위하여, CCTV 영상분석 시스템의 개발을 시작하였다. 현재는 CCTV 영상 내에서

사람을 추출하고 해당 인물을 추적하여 이동 경로를 분석하는 프로그램을 개발하였다. CNN 기반의 딥러닝 모델을 통해 CCTV 속 영상 내 사람을 재인식하여 동일 인물임을 확인하고 해당 인물의 이동 경로를 추적하여 분석하는 기술이다. 이 기술을 통해 인건비 절감, 업무 소요시간 감소, 신고자의 지속적인 보호 및 감시 조치 가능 등의 효과를 기대한다. 또한, CCTV 관련 사업 중 하나로, 공사현장에서 근무자들의 안전 보호 장비의 착용 여부와 이벤트 발생을 판별하는 프로그램도 개발 중에 있다.

II 본론

1. CCTV 영상 분석 프로그램

프로그램 내용 CCTV를 이용하여 분석할 수 있는 여러가지 문제들 중에 공사현장에서 근무자의 안전 보호 장비(PPE) 착용 여부를 판별하고, 넘어지거나 부딪히는 등의 어떠한 이벤트가 발생하면 관리자에게 알림을 전송하는 프로그램을 기획하였다. 동시에 중장비나 구조물 등을 찾아 사람이 위험할 것 같은 순간에 주의를 주기도 한다.



[그림 1] 프로젝트 구상도

프로그램 구조 기획한 프로그램의 구조는 위의 [그림 1]과 같다. 처음에는 사람, 중장비, 구조물, 안전 보호 장비를 모두 판단해내는 하나의 모델로 프로젝트를 진행하였다. 그러나 높은 정확도와 빠른 속도를 위해 사람을 찾는 모델, 찾은 사람에게서 안전 보호 장비의 착용 여부를 판단하는 모델, 사람의 키포인트를 찾아내는 모델, 중장비/구조물 등을 찾는 모델, 이렇게 4종류의 모델로 쪼개어 해당 프로젝트의 프로세스를 새롭게 구상하였다.

2. AI 모델 학습

모델 분석 해결해야할 과제를 정확하게 정의한 뒤, 과제에 맞는 모델을 찾는다. 첫번째로 주어진 과제는 “실시간으로 사람 찾기” 이므로, real-time object detection에 가장 적합하다고 생각한 YOLO 모델을 사용하였다.

Object detection에는 1-stage detector와 2-stage detector 방식이 있다. 2-stage detector는 물체가 있을 법한 영역을 빠르게 찾아내는 region proposal를 거친 후 classification을 통해 물체를 찾아낸다. 1-stage detector 방식은 region proposal과 classification이 동시에 이루어지는데 보통 영역추출에 대한 좌표와 이미지 특징을 convolution을 통해 한번에 학습하여 결과를 도출한다. 2-stage 방식에 비해 시간은 적게 소요되나 성능은 다소 떨어지는 경향을 보인다.

YOLO는 1-stage 방식으로 2-stage 방식에 비해 성능은 다소 떨어지나 판독 시간이 매우 압도적이라 현재 현재 버전 7까지 나올 정도로 많은 사랑을 받고 있다. 또한, 최근에 나온 YOLOv7은 현재 real-time object detection on COCO 부분에서 SOTA를 차지할 정도로 매우 높은 성능을 보이고 있다.

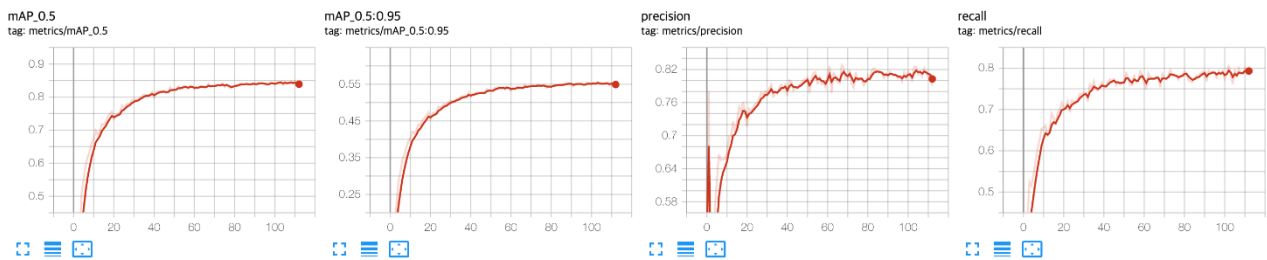
데이터 수집 및 가공 데이터는 AI Hub의 ‘공사현장 안전장비’ 데이터셋을 통해 안전 보호 장비(안전모, 안전화, 안전조끼), 중장비, 구조물, 키포인트 등을, Roboflow의 ‘Hard Hat Workers Dataset’을 통해 안전모 데이터를 사용하였다. Roboflow에서는 YOLO에 사용할 수 있게 YOLO 버전으로 다운받을 수 있었지만 AI Hub 데이터셋은 COCO 데이터셋 타입으로 되어 있어 YOLO 버전으로 바꿔주는 데이터 가공을 진행하였다.

모델 학습 학습은 100번 혹은 300번을 기본으로 두고 학습을 하였다. 학습 결과가 잘 나오는 하이퍼 파라미터(hyper parameter)를 기반으로 여러 가지 하이퍼 파라미터들을 바꿔가며 실험을 하였다.

3. 결과

학습 결과 및 진행상황 아래는 수십개의 학습 결과 중에 가장 좋은 성능을 보였던 결과이다. 해당 모델은 안전 보호 장비 착용 여부를 판단하는 YOLOv5 모델이며 데이터셋은 AI Hub의 '공사현장 안전장비' 데이터셋과 Roboflow의 'Hard Hat Workers Dataset' 데이터셋을 섞어서 준비하였다.

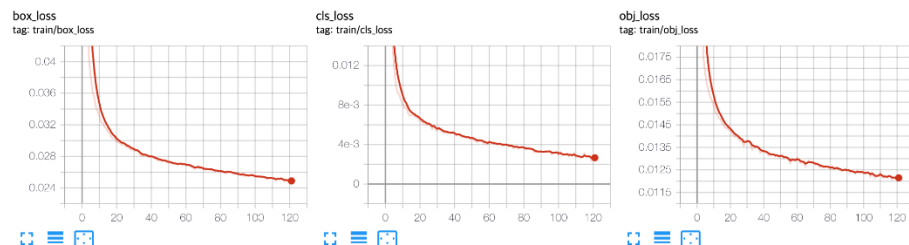
metrics



[그림 2] table notes: AP_0.5, mAP_0.5:0.95, precision, recall

[그림 2] 속 그래프를 보면 mAP_0.5가 0.85, mAP_0.5:0.95가 0.55 정도로 그래도 준수한 성능을 보이고 있다. Precision과 recall 역시 각각 0.82, 0.80으로 좋은 결과값을 도출하였다.

train



val



[그림 3] train loss: box_loss, cls_loss, obj_loss / validation loss: box_loss, cls_loss, obj_loss

[그림 3]의 train loss 그래프를 보면 학습이 원활히 잘 되었음을 알아볼 수 있고, validation loss 또한 아래 하향 곡선을 띄며 좋은 학습 흐름을 보이고 있음을 확인해볼 수 있다.



[그림 4] 프로젝트 중간 결과

위의 [그림 4]는 이미지에서 사람을 찾은 후, 그 사람에게서 안전모의 착용 여부를 판단하는 프로세스의 결과물이다. [그림 1]에서 사람을 찾은 모델 1을 거친 뒤, 안전 보호장비의 착용 여부를 판단하는 모델 2를 통과해 나온 결과를 사진에 나타내었다. 하늘색 사각형은 사람을, 주황색 사각형은 안전모를 착용한 사람의 얼굴을 가리킨다.

앞으로의 과제 현재 사람을 찾는 모델, 안전 보호 장비의 착용 여부를 판단하는 모델은 얼추 완성이 된 상태이다. 그러나 부족한 점을 찾아 정확성을 조금 더 보완한다면 더 좋은 시스템이 될 것으로 보인다. 특히, 안전에 관한 모델이기 때문에 mAP_0.5를 0.95 정도까지는 올리는 것을 목표로 하고 지속해서 연구하고 학습해야 한다. 또한, 사람을 찾은 후 키포인트로 어떤 행동인지 추정하는 모델이나 중장비 혹은 구조물 등을 찾는 모델은 아직 개발 초기 단계이므로 적절한 모델과 적절한 데이터셋을 찾아 학습을 해야 한다.

무엇보다 이 모든 프로세스는 실시간으로 이루어져야 하기 때문에 사용하는 모델이 실시간으로 사용하기에 적합한 모델인지 확인해야 한다. 속도가 빠름과 동시에 정확도도 높아야 하고, 서버에 올라갈 것도 생각해서 모델 자체가 무겁지 않아야 한다. 해당 요소들을 분석하고 비교해가며 적절한 모델을 선택하고, 실시간에 적합하지 않은 프로세스라는 판단이 들면 과감하게 프로세스를 수정해가며 프로젝트를 진행해야 한다.

III 결론

9월부터 시작된 인턴이 이제 마무리되어간다. 'CCTV 속 사람의 안전모 착용 여부 판단'이라는 주제에서 시작된 작은 사이드 프로젝트가 여러 모델을 학습시켜야 하는 커다란 프로젝트로 바뀌었다. 선임분이 계시고, 프로젝트가 다 마무리된 것은 아니지만 그래도 이런 큰 프로젝트를 나 혼자 도맡아 기획부터 하나부터 열까지 차근차근 해내어 뿌듯하다.

여러모로 아쉬움도 많이 남지만 이번 프로젝트를 통해 컴퓨터 비전이라는 분야에 더 익숙해지고 한 단계 알아가는 거 같아 뿌듯하다. 이 ICT인턴십 프로그램을 계기로 컴퓨터 비전 분야의 공부에 더욱 매진하여 훌륭한 개발자가 되기를 바래 본다.